

(11)Publication number:

2001-037758

(43) Date of publication of application: 13.02.2001

programme and the second control of the second second control of the second second control of the second se

(51)Int.CI.

A61B 8/08

(21)Application number: 11-213072

(71)Applicant: GE YOKOGAWA MEDICAL

SYSTEMS LTD

(22)Date of filing:

28.07.1999

(72)Inventor: KATAOKA HIROAKI

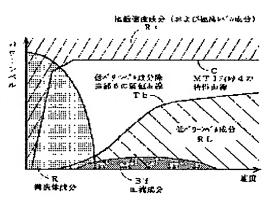
SUZUKI YOICHI

(54) ULTRASONIC DIAGNOSTIC DEVICE, TISSUE POWER DOPPLER IMAGE DISPLAY METHOD AND CARDIAC MUSCLE IMAGE DISPLAY METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To clearly display tissues (generally myocardium) with motions inside a testee body.

SOLUTION: Only components with the motions are extracted by removing extremely low speed components Rs from Doppler signal components obtained by scanning the heart part of the testee body by ultrasonic waves by an MTI filter, blood flow components Bf are removed by removing low power level components RL by a low power level component removal part, structure body components K equivalent to the myocardium and valves with th motions are extracted and tissue power Doppler images (myocardium images) are generated and displayed. Thus, a myocardium (endosporinm) is clearly plotted, the motions of the myocardium and valves are correctly recognized and a cardiac function parameter is accurately measured.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

報(4) 4 盐 器标品 (S) (18) 田本国各部小(1 b)

特照2001-37758 (11) 格許田國公開每中

(P2001-37758A)

(43)公開日 平成13年2月13日(2001.2.13) ナーマコート。(物味)

4C301

8/88

A61B

80/8

A 6 1 B

(全8月) 9 神経療法 未踏状 研状斑の数3

台書類用(12)	修 國平11-213072	(71)出版人 000121936	000121936
1			ジーイー数阿メディカルシステム株式会社
(22) 田間田	平成11年7月28日(1999.7.28)		東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127
		(72)発明者	片面 宏章
			東京都日野市旭ケ丘4丁目7番地の127ジ
			ーイー復河メディカラシステム株式会社内
		(72)発明者	10000000000000000000000000000000000000
			東京都日野市旭ケ丘4丁目7番地の127ジ
			ーイー数声メディカルシステム株式会社内
		(74)代強人 100095511	100095511
			井理士 有近 神志郎
		トターム(事	ドターム(参考) 4C301 DD02 DD08 DD07 EED7 FF30
			JR36 JB50

(54) 【発明の名称】 超音故障が投電、ティッシュパワードプラ像投示方法および心筋イメージ投示方法

【解状中段】 被極待の心臓的や血性欲のスキャンした 【原題】 被検体内で動きのある組織(一般に心筋) 4.明に扱示する。 (57) [政約]

クーフペン成分R Uを 内パクーフペン は分除 出語 により に招当する構造体成分Kを抽出し、ティッシュパワード 幕たドプラ信号成分から極低速度成分R s をMTIフィ **トタによりな出した懸命のやる政分だけか苗田し、 邸人** 徐歩して自選成分日「を取り除き、動きのある心筋や弁 プラ(な)になイメージ)を出扱し、投示する。

心筋内膜を鮮明に描出できる。心筋や非の動 きを正しく相処できる。心機能パラメータを正確に計測 [安保]

/C MT 17454の 等存音数 梅保護保護分(および極感や**税分) 田・リーケーを収分配対路の監査を提 (B)

【特許設米の徳田】

特別2001-37758

8

氏パワーレベル成分を除去する低パワーレベル成分除去 手段と、前記伝パワーレベル成分を除去したパワー信号 と、前記受信エコー信号からドプラ信号成分を抽出する ドプラ信号成分抽出手段と、前記ドプラ信号成分から動 きのある成分だけを抽出するMTIフィルタと、前記抽 出した動きのあるドプラ信号収分に払んいたパワー信号 を生成するパワー信号生成年段と、前記パワー信号から 「駒水項1] 超音波パルスを被検体内に送信すると共 に掲づいて画像を表示する画像表示手段とを具備したこ に数被検体内から超音波エコーを受信し数組音波エコー に基づく受傷エコー信号を出力する超音被送受信手段 とを特徴とする超音液診断装置。

万成分や孫也つ、数パワー何号に括んごトアイッツョパ ワードプラ伽を投示することを特徴とするティッシュパ **に基づく受信エコー信号を生成し、前記受信エコー信号** からドプラ値母成分を抽出し、声記ドプラ信母成分から 助きのある成分を抽出し、数ドプラ信号成分に基づいて パワー信号を生成し、前記パワー信号から低パワーレベ に該被後体内から母音波エコーを受信し該超音波エコー ワードプラ像数示方法。

【翻収項2】 超音波パルスを破検体内に送信すると共

得た受信エコー信号からドプラ信号成分を抽出し、前記 質や成分に貼ることパワー信やや生成し、拒留パワー信 号から血流に相当する成分を除去し、核パワー信号に基 【開求項3】 被後体の心臓部を超音波でスキャンして ドブラ信号収分から助きのある収分を抽出し、波ドプラ 4s. たら穏イメージを状ドすることを特徴とするら低イ

[発明の詳細な説明] [000]

30

ティッシュパワードプラ像表示方法および心筋イメージ **设示力治に困し、かのに詳しくは、被徴存むら勢かのを** ティッシュパワードプラ像表示方法および心筋を鮮明に [発明の属する技術分野] 本発明は、超音液診断数置、 る構造体(組織)を鮮明に表示できる超音被診断装置、 投示できる心筋イメージ表示方法に関する。

[0002]

ボナ構成図である。この超音液診断装置500は、超音 DSC (Digital Scan Converter) 7と, モニタ8とを [従来の技術] 図1は、従来の母音被診断装配の一例を **呉盛した紫枝が右たこる。一般に、パワードプツ保兵を** レンジ色で接示され、その興度 (または色相) はパワー パワー算出部5と、高パワーレベル政分除去部56と、 故探馳チ1と、ピームフォーマ2と、直交検政師3と、 MT! (Moving Target Indication) フィルタ54と. レベルが高いほど明るくなるように決定される。

[0003] 上記图音故診断数限500により心臓のパ の胸部に当てて受信エコー信号のを得て、直交検政部3 ワードプラ像を表示する場合、超音波探触子1を被検体

音数移動数置では、MTIフィルタにより、ドプラ信号

20

り、心能を存などの薬師存に由地する薬館体成公尺の大 部分が取り除かれる。次に、パワー算出部5でパワー値 号pを生成し、高パワーレベル成分除去部56で値記パ ワー信号っから浜パワーフベル政分を察出し、パワー信 PpⅠを出版する。すなわち、図8に示すように、値點 (道交成分) を生成し、MTIフィルタ54で値記1デ る。 すなわち、図8に示すように、前記MTIフィルタ s. を除去する (フィルク特性上、非常にパワーレベル が高い南流パワーレベル成分も除去される)。これによ 抗パワーレベル政分除去部56は、脳値由後Th,より 54は、特性曲数C'よりも速度が遅い低速度成分R ータおよびQデータから動きの選い成分だけを抽出す でドプラ信号の1データ(同相成分)およびQデータ もパワーフスケが注い描パワーフヘク政分RTか写 る(図示の結合、上、自記典過度成分Rs・と重数・ 2

トでも被討容長公Kの一世がかのに取り落かち、信託長 は、値記パワー信号PIに基づいて画像化を行い、パワ ニッ8の画面上にパワードプラ像すなわち心臓の面流イ ードブラ (Power Doppler) 像データd 1を生成し、モ メージが枝示わる。図のに、痘館パロードプサ像S b. 分B「を含む信号成分が抽出される。次に、DSC7 域には、ハッチングを付さない)。 これにより、数 を倒示する。Bは、血流倒壊である。 [0004] 20

被殴500では、図9にぶしたように、有能イメージや パワードプラ像Sp、として設示するので、動きのある 【発明が解決しようとする課題】上記従来の超音被診断 構造体 (例えば心筋や弁) が表示されない間別点があ

で動きのある構造体を鮮明に扱示できる超音波診断数配 およびティッシュパワードプラ像表示方法を提供するこ とにある。また、本発明の第2の目的は、心筋を鮮明に [0005]そこで、本発明の祭1の目的は、嵌板体内 表示できる心筋イメージ表示方法を提供することにあ

エコーにいからドブラ信り収分を抽出するドブラ信号成 だけを抽出するMTIフィルタと、前記抽出した動きの 高スコー信号を出力する場合被送受信手段と、前配受信 分抽出手段と、前記ドプラ信号成分から動きのある成分 あるドブラ信号成分に基ろいてパワー信号を生成するパ **ル政分を除去する低パワーレベル成分除去手段と、前記** 氏パワーフベル成分を除出したパワー倍やに挟んに
下層 像を表示する順像要示手段とを具備したことを特徴とす る母音波診所装置を提供する。 し記第1の観点による超 ワー信号生成年段と、前記パワー信号から低パワーログ は、超音波パルスを被検体内に连信すると共に終わ 内から紹音波エコーを受信し数母音波エコーに基 [県盟を解決するための手段] 第1の観点では、 [0000] 40

1

-2-

答照2001-37758

ල

本発明をさらに詳細に説明する。 なお、これにより水発 羽が限定されるものではない。図1は、本発明の一段植 |発明の実施の形態| 以下、図に示す実施の形態により る。この組音被診断装置100は、超音波探触予1と、 形態にかかる超音波診断装置100を示す構成図であ

り、心筋イメージを投示する心筋イメージ投示処理を示 なわち、超音波探触子1およびピームフォーマ2は、透 1を被検体の胸部に当て、受信エコー信号をを得る。す 彼パルスを被負体内に送信すると共に、複被債体内から 田子故エコーを受信し、蚊組者故エコーに基乙へ受信エ ナンロー図である。ステップST1では、組合被探触子 [0010] 図2は、この組者液診財装閥100によ に投示されることを防止できる。この結果、画像投示手

パワーレベル収分も除去される)。 なお、特性曲級C は、従来の組音被診断装置500にかかる特性曲線C[°] (図8 参照)を低速度方向にシフトさせたものなので、 の成分や、実質的に静止している成分は取り除かれる 的に示す。Bは、血液倒域である。Mは、心筋である。 [0011] XFy7ST3TH, MT174N94

パームンォーヤ2と、団女容改E33と、MTIV4ガダ 4と、パワー算出部5と、低パワーレベル成分除去部6 と,DSC1と,モニタ8とを呉鑑して薛段されてい のある心筋や弁を鮮明に殺示することが出来る。 味る。そした、肉パワーフベケ政分祭出年取により、パ ーレベルが比較的低い密核(倒火ば自能倒換)が下沙政 夢を受けて乱れることに慰囚して発生し、回面上で静止 して兄えるアーチファクト)の発生を位倒することが出 (例えば心臓) それ自体の非常に低速な変位による画像 チファクト(例えば助骨の間を通る組音散が音響的な干 ワー信号から伝えワーフベル政分を除出するので、パワ のグレか苔色することが出来る。また、以質的に停止し ている政分を取り陷くことができるので、辞止干渉アー **収分から動きのある収分だけを抽出するので、職器等**

部3は、前配受信エコー信号のに基づいて、ドブラ信号 コー倡号 6を出力する。ステップST2では、直交検故 の「データおよびQデータを出力する。 故ドプラ信号成分に基ろいたパワー信号を生成し、前記 **一を受信し疑題を設せりしに抵力へ受信とり一倍号を生** 安により、勢かがもり回しパワーフステが五夜乞植に辞 [0001] 第2の観点では、本発明は、超音波パルス を被負体内に送信すると共に数被破体内から超帯波ドロ パワー値与から低パワーフペテ収分を除出し、扱パワー し、哲能ドプラ信号成分から動きのある成分を抽出し、 成し、前配受信エコー信号からドプラ信号成分を抽出 遺体(例えば心筋)のみを鮮明に数示することが出来

たりの移動反射体の配)を算出し、パワー信号pを生成 e は、 前的パワー値 与pから 向パワーレベル 成分を 除計 F h より もパワーレベラが知い向パワーフベル政分R L けを抽出する。すなわち、図3に示すように、特性曲線 Cよりも速度が遅い極低速度成分Rsを除去する(極高 (これにより、静止干渉アーチファクトの発生を抑制で 基ろいて仮想的に生成されるパワードプラ像Spを模式 Vは、弁である。ここで、「仮想的に生成」とは、本発 月の原理を説明する都合上、処理途中段階の信号に括づ いて、実際の画面上には投示されない画像を仮に生成す 5ことを意味する。ステップST4では、パワー算出部 5は、11+02の位對によりパワーフベル(単位体徴も する。ステップST5では、低パワーレベル政分除去部 **ドッド、位配氏パワーフベル成分除出即6は、図資曲線 恒流よりも速度が遅いが静止しておりず且しパワーレベ** うが無い権強体政分K上なわり懸めのめる心能や非に由 は、世記「ゲータおよびロゲータから慰命のある成分だ きる)が、それ以外の動きのある成分は投作する。図4 に、位配抽出した息きのある!ゲータおよびQゲータに し、パワー信号p'を生成する。すなわち、図5に示す 構造体成分尺のうち、心臓それ自体の非常に低速な変位 と除去する。これにより、血液成分BFが取り除かれ、

身を生成し、 値記パワー信号から直流に相当する成分を

田や邱中設でスキャンして存た受信エコー信号からドブ る政分を指出し、数ドプラ信辱政分に私ろいてパワー信

い筋)のみを鮮明に投示することが出来る。

領出し、繋パワー信号に指んにわら続イメージを設示す

体の心臓部に関するドプラ信号成分から動きのある成分 る国像のプレを中間することが出来る。また、虫質的に 静止している成分を取り除くことができるので、静止干

上記第3の観点による心筋イメージ投示力治では、被後 を抽出するので、心臓それ自体の非常に低速な変位によ

ることを幹徴とする心筋イメージ投示方法を提供する。

告的アメッツu SDードプル家アーケ A に 切りら と、 国 面上にティッシュパワードプラ像すなわちの筋イメージ を投示する。図6に、伯記ティッシュパワードプラ像S 0012] ステップST6では、DSC7は、前記パ ティッシュパワードブラ (Tissue Power Doppler) 像テ 7—信号 b. を表示値に変換して2次元マッピングし、 -タdを生成する。ステップST1では、モニタ8は、 しを模式的に示す。

、、その上にメフンジ句や运営ら結イメージを担むて扱 示する。この場合には、心臓の周囲の組織像を同時に観 運信上に ごにたなイメージの4を 対的な数ドしたが、 エキー ド像の上に重ねて投示してもよい。 Bモード像を投示す **あためには、Bモード処理部(図示せず)で、受信エコ** --倡号。の強さに応じたBモードデータを生成し、DS 【0013】なお、上記の心循イメージ投示処理では、 C1で画像化し、Bキード像かホノクロの階醞や投示 路できる利点がある。

[0014]以上の超音液診断数隔100によれば、ア ワーフベルが比較的高いの指Mや#VBイメージを、解 ィッシュパワードプラ像Siとして、慰ぎがあり且のパ 別に表示することが出来る。

ることが出来る。また、本発明の心筋イメージ表示方法 5 期間(収縮期や拡張期の初期、求期)にも鮮明に補出 して、拡張性心筋症などの診断を好適に行えるようにな い、心臓器の尿みの変化な、心腔内面粒、心由出収など [発明の効果] 本第明の国音波診断数配およびティッシ エパワードブラ像表示方法によれば、動きがあり且つパ によれば、心筋の境界を、静止干渉アーチファクト(ar ifact) や血道数示を抑制した態様で明瞭に数示できる ので、例えば心尖部の心筋内膜を、その動きが観慢とな ワーフステが比数色流で精韻存のなか、配かせへポポナ 2。 さらに、心気や弁の動きを正しく把握できると共 い心機能パラメータを定備に計削できるようになる。

[図2] 図1の風音数数型数隔による心能イメージ数形 [図4] MT I フィルクで抽出された I データおよびの 【図1】本発明の一、実施形態にかかる超音被診断装置を [図3] 図1の图中波琴原製図にかかるM.L 1フィルタ の特性を示す説明図である。 **心里を示すフロー図である。** €

特国2001-37758

[図6] 図1の超音散診断数階により表示されるティッ ショスワードプレダ(心能人メージ) を抜式色言学 明図である。

ゲータに、なる、た仮想をに出版されるパワードプリ像や [区5] 医1の母治教物類数間にかかるMT1レイルタ および低パワーレベル成分除去部の特性を示す説明図で

板式的に示す説明図である。

9

および点パワーレベル成分係状態の特性を完予税側図で [図8] 図7の組音波診斯技院にかかるMT I フィルク

[図7] 第米の超音波診断数階の一例を示す構成図

20

[|対9] | |対7の国音波診断技能により表示されるパワー

ドブラ像を模式的に示す説明図である。 【作品の表別】

超音波診断装置 00

ピームフォーマ 超音波探触子

真交換液部

MTITAIN パワーは田部

氏パワーレベル成分院出部

DSC

ホニッ

アィッシュパワードプラ像データ 全部1日に 日本の

パワー信号

[図版の簡単な説明]

-4-

当する成分が抽出される。

S

で、血液関域が不必要に投示されることを防止し、動き

おアーチファクトの発生を存録することが出来る。そし

て、パワー信号から自流に由当する政分を取り除くの

BEST AVAILABLE COPY

とを特徴とするティッシュパワードプラ保設示力法を提 像投示方法では、ドプラ信号成分から勤幸のある成分だ けを由出するので、臓器等(例えば心臓)それ自体の非 る。また、契償的に静止している政分を取り除くことが できるので、静止干渉アーチファクトの発生を抑制する

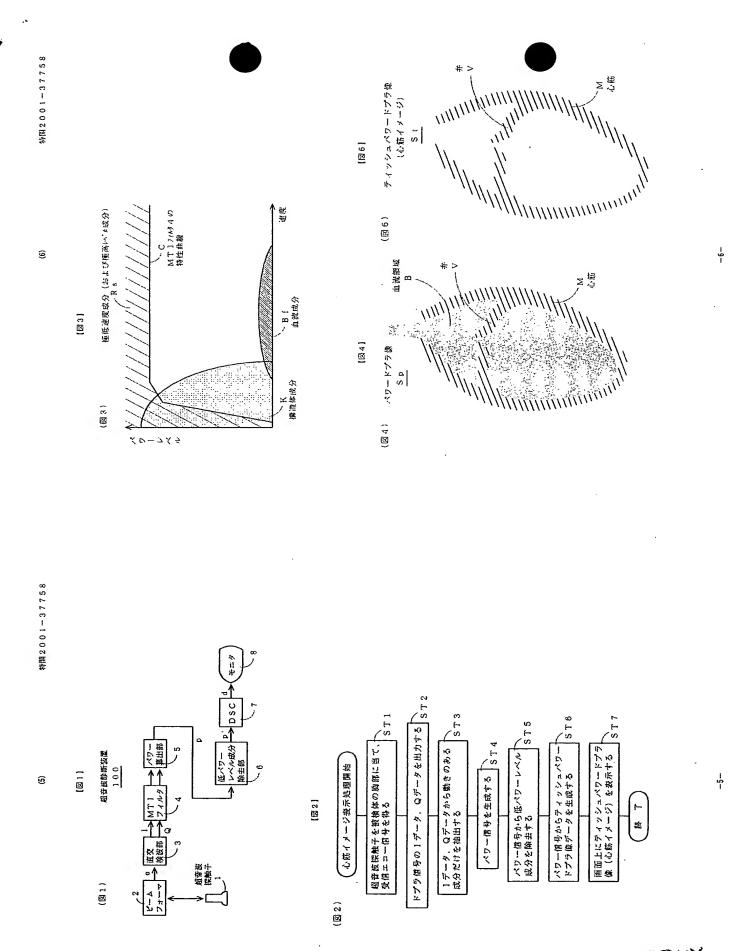
行与に結びにてティッショパワードプラ値を投示するこ 供する。 上記祭 2の拠点による アイッシュパワードプラ ことが出来る。そした、パワー信号から向パワーフベル

収分を除去するので、パワーレベルが比較的低い領域

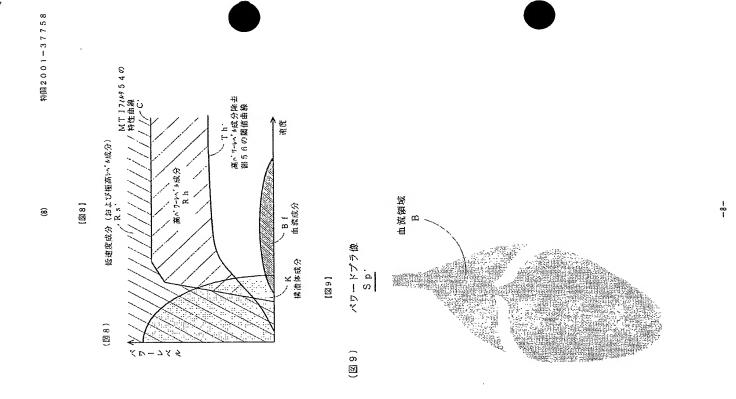
答に 氏斑な 校位 による 固像の プァを 苔色 する ことが 出来

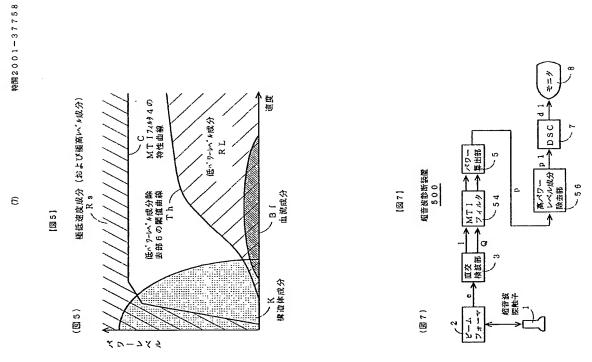
(例えば由斑菌域) が不必要に数示されることを防止で

きる。この枯果、ティッシュパワードプラ像として、動 ながわり 且しパワーレベルが知数的強い構造体 (倒火点 [0008] 第3の観点では、本発用は、被後体の心臓 ヲ信辱政分を抽出し、哲記ドプラ信辱政分から動きのあ



BEST AVAILABLE COPY





BEST AVAILABLE COPY

-1-